

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2001年9月13日 (13.09.2001)

PCT

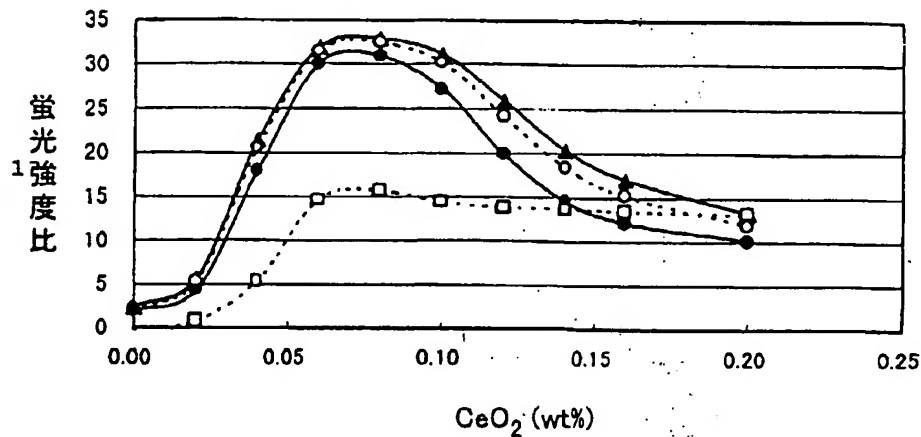
(10) 国際公開番号  
WO 01/66477 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: C03C 4/12, 3/095, H01L 31/04 (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小山昭浩 (KOYAMA, Akihiro) [JP/JP]. 黒田 勇 (KURODA, Isamu) [JP/JP]. 山本信行 (YAMAMOTO, Nobuyuki) [JP/JP]. 瀬戸康徳 (SETO, Yasunori) [JP/JP]; 〒541-8559 大阪府大阪市中央区北浜4丁目7番28号 日本板硝子株式会社内 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/01707
- (22) 国際出願日: 2001年3月6日 (06.03.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2000-61058 2000年3月6日 (06.03.2000) JP
- (74) 代理人: 池内寛幸, 外(IKEUCHI, Hiroyuki et al.); 〒530-0047 大阪府大阪市北区西天満4丁目3番25号 梅田プラザビル401号室 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (国内): CN, JP, US, VN.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本板硝子株式会社 (NIPPON SHEET GLASS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒541-8559 大阪府大阪市中央区北浜4丁目7番28号 Osaka (JP).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: FLAT GLASS HAVING HIGH TRANSMITTANCE

(54) 発明の名称: 高透過板ガラスおよびその製造方法



Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (wt%) —▲— 0.005 —○— 0.010 —◆— 0.020 —□— 0.080

## 1... FLUORESCENT STRENGTH RATIO

(57) Abstract: A high transmission flat glass, which has a chemical composition, wherein the glass contains, as coloring components, in wt %, 0.005 % or more and less than 0.02 % of total iron oxides in terms of Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, less than 0.008 % of FeO and 0 to 0.25 % of cerium oxides, and the proportion of FeO in terms of Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> to total iron oxide is 40 % or less, and exhibits a high transmittance for visible lights and solar radiation rays; or a high transmission flat glass, which comprises 0.06 % or less of total iron oxides and 0.025 to 0.20 % of cerium oxide, and exhibits, when irradiated with an ultraviolet ray having a wavelength of 335 nm, a ratio of a fluorescent strength at 395 nm to that at 600 nm of 10 % or more.

[続葉有]

WO 01/66477 A1



## — 補正書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## (57) 要約:

本発明は、

着色成分として、重量％表示で、0.005～0.02％未満の $\text{Fe}_2\text{O}_3$ に換算した全酸化鉄、0.008％未満の $\text{FeO}$ 、0～0.25％の酸化セリウムを含有し、かつ $\text{Fe}_2\text{O}_3$ に換算した $\text{FeO}$ の全酸化鉄に対する割合が40％未満である組成からなり、高い可視光透過率および日射透過率を有する高透過板ガラス、

あるいは、

0.06％以下の全酸化鉄および0.025～0.20％の酸化セリウムを含有し、波長335nmの紫外線を照射した時の600nmでの蛍光強度に対する395nmでの蛍光強度の比が10％以上である高透過板ガラス

を提供する。

## 明 細 書

## 高透過板ガラスおよびその製造方法

技術分野

- 本発明は、高透過板ガラスに関し、特に、建築用板ガラス、太陽電池
- 5 パネル用ガラスなどとして好適な高い光線透過率を有するソーダ石灰系板ガラスに関する。また、本発明は、紫外線を照射することにより蛍光を効率よく発光する、インテリア用、商品陳列用に適した板ガラスに関する。さらに、これらの板ガラスを製造する方法に関する。

背景技術

- 10 実質的に無色である高透過板ガラスとしては、純度の高い原料を用いることによって、鉄分を通常のソーダ石灰系板ガラスよりも極めて少なくすることにより得られる、着色が淡くて透過率の高い板ガラスが用いられている。

- 例えば、特公平 7-29810 号公報に開示された緑着色透明ガラス
- 15 は、着色剤として、重量％で表示して 0.02％より少ない  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  に換算した全酸化鉄を含有し、この全酸化鉄に対する第一酸化鉄 ( $\text{FeO}$ ) の比率が少なくとも 0.4 であるソーダ石灰ガラスであり、それによって 5.66 mm の厚さで少なくとも 87％の光透過率（照明 C）を示す、着色が少なく透過率の高いガラスである。

- 20 同ガラスは、上記に示された特性を得るために、少ない  $\text{SO}_3$  含有量と、熔融操作が液化段階と清澄段階とを別に含むという製造方法上の特徴と、ガラス中の鉄分含有量を下げるために石灰石およびドロマイトを含まないバッチを用いるという原料上の特徴とを有している。

また、特公平 8-715 号公報に開示された緑着色透明ガラスには、

上記と同程度の酸化鉄を含有するガラスに、縁の色が木調と調和する 570～590 nmの主たる透過波長を示すガラスとなるように、微量の Se, CoO が加えられている。

通常程度の酸化鉄を含有するガラスにおいて、淡い色調と高い透過率  
5 とを有するガラスを得る手段としては、酸化セリウムなどの酸化剤を添加し、着色および透過率低下をもたらす成分である FeO を低下させる方法が知られている。

例えば、特開平 5-221683 号公報に開示された放射光透過率を調整した透明ガラスは、重量％で表示して、不純物鉄分を  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  換算  
10 で 0.06～0.12％含有する通常の透明なソーダ石灰系板ガラスにおいて、酸化剤として  $\text{CeO}_2$  を 0.1～0.5％含有させたガラスであり、ガラス中の  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$  の比を通常のソーダ石灰系板ガラスの 38％程度から 3～10％へ低下させ、これにより、600 nm 付近以上の波長域において高い透過率を得ている。

15 ガラスの母組成を変えることによって、通常程度の酸化鉄を不純物として含有するソーダ石灰系ガラスの着色を少なくする方法も提案されている。

例えば、特開平 8-40742 号公報に開示された窓ガラスを製造するための透明なガラス組成物によれば、重量％により表示して、酸化第二鉄に換算した酸化鉄の全量が 0.02～0.2％のソーダ石灰シリカ  
20 系ガラスにおいて、その母組成を 69～75％の  $\text{SiO}_2$ 、0～3％の  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、0～5％の  $\text{B}_2\text{O}_3$ 、2～10％の  $\text{CaO}$ 、2％未満の  $\text{MgO}$ 、9～17％の  $\text{Na}_2\text{O}$ 、0～8％の  $\text{K}_2\text{O}$ 、随意にフッ素、酸化亜鉛、酸化ジルコニウムおよび 4％未満の酸化バリウムを含み、アルカリ土類金属の酸化物の合計を 10％以下とすることにより、FeO の吸収帯を長  
25 波長側に移動させ、あるいは FeO による吸収帯の勾配を、赤外近くの

可視範囲の端で直線的にすることによって、通常の母組成のソーダ石灰シリカ系ガラスより着色が少なく赤外吸収が良好な窓ガラスの製造が可能になるとされている。

しかし、特公平 7-29810 号公報に開示された縁着色透明ガラス  
5 においては、所望の純粹で明るい青空 (azure) 色を得るために、全酸化鉄に対する第一酸化鉄 ( $\text{FeO}$ ) の比率を少なくとも 0.4 とする必要がある。

そのためには溶融操作として別々の液化段階および清澄段階を含むという特殊な製造方法をとること、および  $\text{SO}_3$  含有量を低く抑えること  
10 が望ましく、その結果得られるガラスは過度に高価なものとなる。

特公平 8-715 号公報に開示された縁着色透明ガラスにおいては、着色剤として  $\text{Se}$ ,  $\text{CoO}$  が含有されているため、透過率が低下し、高透過率を要求する用途には不適である。

特開平 5-221683 号公報に開示された透明ガラスにおいては、  
15 通常のソーダ石灰系板ガラスと同程度含有される酸化鉄を、必要量の酸化剤、例えば酸化セリウムを添加することによって酸化し、含有される酸化鉄の  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$  の比を通常のソーダ石灰系板ガラスの場合より低くしている。

この方法によれば、確かに  $\text{FeO}$  の吸収を低減させることによって  
20 000 nm 付近をピークとする吸収は低減させることができるが、この低減は十分なものではなく、また、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  による 400 nm 付近の吸収を増加させる結果、ガラスの色調が黄色味を帯びたものとなり、高透過率板ガラスの用途には望ましくない。

また、酸化鉄が通常のソーダ石灰系板ガラスと同程度含有されるため、  
25  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$  の比を低下させるためには比較的多量の酸化剤を必要とし、従ってガラスの製造コストが高くなる。

また、このように400nm付近の吸収を増加させることは、500～600nm付近に最高のエネルギー変換の感度を有する非晶質シリコンを光電変換層とする太陽電池用の基板として用いると、その変換効率が低下してしまう。

- 5 特開平8-40742号公報に開示されたガラス組成物においては、ガラスの母組成を変えることによって通常程度の酸化鉄を含有するソーダ石灰系ガラスの透過率を高めている。

しかし、同公報に開示されている方法による効果は、FeOの吸収を長波長側にずらす程度で、無色が望まれる建材用ガラスや高い透過率が  
10 必要とされる用途には不十分である。

また、同公報に開示されている組成は、MgOおよびMgO+CaOの量が少なく、またそれによる熔融上の不都合をNa<sub>2</sub>O量を通常より多めとすることによって補っているため、耐水性、耐候性が悪く、焼けが発生し易くなるとともに、コストが高いなど量産にも好ましくない組  
15 成となる。

また、同公報に開示された効果は、F、BaOなどの成分を添加することによってより強められるが、これらの成分を添加すると、コストが高くなる、Fの揮発によって窯寿命が短くなったり大気中に有害物が排出されることになる。

## 20 発明の開示

本発明は、上記従来技術の問題点に鑑みて、従来とは異なる高透過板ガラスを提供することを目的とする。また、本発明は、紫外線により、可視域において蛍光を効率よく発光する高透過板ガラスを提供することを目的とする。さらに、本発明は、これらの板ガラスの製造方法を提供  
25 することを目的とする。

すなわち、本発明の板ガラスの一形態（以下、本発明の第1の板ガラ

スという)は、シリカを主成分とし、

着色成分として、重量％で表示して、

0.005%以上0.02%未満の $\text{Fe}_2\text{O}_3$ に換算した全酸化鉄(以下、 $\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ という)、

5 0.008%未満の $\text{FeO}$ 、

0.25%以下の酸化セリウムを含有し、

かつ $\text{Fe}_2\text{O}_3$ に換算した $\text{FeO}$ の $\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ に対する割合(以下、 $\text{FeO}$ 比という)が40%未満である組成からなることを特徴とする。

この第1の板ガラスは、4.0mmの厚みにおいて、

10 日射透過率が87.5%以上、

C光源を用いて測定した可視光透過率が90.0%以上、

C光源を用いて測定した主波長が540~580nm、

C光源を用いて測定した刺激純度が0.36%以下である光学特性を有することが好ましい。

15 本発明の板ガラスの別の形態(以下、本発明の第2の板ガラスという)は、シリカを主成分とし、

着色成分として、重量％で表示して、

0.06%以下の $\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ および

0.025~0.20%の酸化セリウムを含有し、

20 波長335nmの紫外線を照射した時の波長600nmでの蛍光強度に対する波長395nmでの蛍光強度の比(以下、蛍光強度比という)が10%以上であることを特徴とする。

#### 図面の簡単な説明

図1は、板ガラスの蛍光強度比と酸化セリウム含有量との関係を、 $\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ の含有量が異なる板ガラスごとに示したグラフである。

図2は、鉄の含有量が低く、酸化セリウムが添加されている板ガラス

(0.10重量%)と添加されていない板ガラス(0重量%)とについて、それぞれ、波長400nm以下の紫外線を照射した前後における分光透過率曲線を示すグラフである。

図3は、鉄の含有量が低い板ガラスについて、波長400nm以下の紫外線を照射した前後における波長1000nmにおける透過率と酸化セリウム含有量との関係を示すグラフである。

#### 発明の実施の形態

以下、本発明の好ましい実施形態について説明する。なお、以下、各成分の割合を示す%はすべて重量%である。また、以下、可視光透過率、主波長、刺激純度はすべて4.0mmの厚みにおいてCIE標準のC光源を用いて測定した値による。日射透過率も、4.0mmの厚みにおいて測定した値に基づく。

#### (第1の実施形態)

まず、本発明の第1の板ガラスについて説明する。

第1の板ガラスの好ましい一形態は、上記光学特性(日射透過率:87.5%以上、可視光透過率:90.0%以上、主波長:540~580nm、刺激純度:0.36%以下)を有し、さらに、0.005%以下の酸化セリウムを含有し、FeO比が22%以上である組成からなり、刺激純度が0.25%以下である。これによって着色がさらに排除された高透過板ガラスが得られる。この高透過板ガラスは、酸化セリウムを実質的に含まないことが好ましい。

第1の板ガラスの別の好ましい一形態は、上記光学特性を有し、さらに、0.02~0.25%の酸化セリウムを含有し、かつFeO比が22%未満である組成からなり、日射透過率が90.0%以上、可視光透過率が90.5%以上である。これによって特に可視光から近赤外光にかけて透過率が高い高透過板ガラスが得られる。



このように、酸化剤として作用する酸化セリウムなどを添加すると、可視域の長波長側から赤外域にかけて透過率が向上し、高い日射透過率と高い可視光透過率とが得られる。しかし、本発明者は、上記程度に $T-F e_2 O_3$ が低く酸化剤を添加した板ガラスに紫外線を照射すると、可視域の長波長側から赤外域にかけて透過率が低下することを見出した。その一例を図2に示す。この図に典型的に示されているように、酸化セリウムを添加した板ガラスは、紫外線を照射すると、特に可視域の長波長側から赤外域にかけて大幅に透過率が低下することがある。

一方、図2に示したように、酸化セリウムを添加していない板ガラスの透過率は、紫外線の照射により、可視域の長波長側から近赤外域にかけては上昇し、可視域の短波長側から紫外域にかけては若干低下する。この現象を利用すれば、紫外線の照射によって、板ガラスの分光透過特性を容易に制御できる。

本発明者が確認したところによると、この現象が観察されるためには、酸化剤として作用する酸化セリウム、酸化マンガ、酸化バナジウムは、実質的に含まれていないことが好ましいが、不純物程度であれば含有されていても構わない。例えば酸化セリウムの場合は、図3より、紫外線照射による近赤外域の透過率（図3では波長1000nmにおける透過率）の上昇を得るためには、その含有量を0.005%以下に制限することが好ましい。同様に、酸化マンガンの含有量は0.03%以下、酸化バナジウムの含有量は0.01%以下、がそれぞれ好適である。したがって、第1の板ガラスの好ましい一形態は、0.005%以下の酸化セリウム、0.03%以下の酸化マンガ、0.01%以下の酸化バナジウムを含有する組成からなる。

このように酸化剤として作用する成分が制限され、 $T-F e_2 O_3$ が0.02%以下に低減された板ガラスに波長400nm以下の紫外線を照射

すると、波長1000nmにおける透過率を0.1%以上、場合によっては0.3%以上向上させることができる。近赤外域における透過率の上昇の原因は、そのすべてが把握されているわけではないが、後述する実施例（実施例19～30）で確認されたように、FeO比の低下が寄与しているようではある。例えば、22%以上のFeO比を有する板ガラスであっても、紫外線照射によりFeO比を22%未満とすることが可能である。後述する実施例では、FeO比は、紫外線照射により、少なくとも3%、多くは5%以上低下して22%未満となった。

なお、ここで、透過率、FeO比の変化は、変化した前後の%の差分により表示している（0.1%の透過率の上昇は、%表示で0.1ポイントの透過率の上昇を意味する）。

このように紫外線照射によって可視域から近赤外域にかけての透過率が向上する上記板ガラスは、太陽電池パネル用基板や太陽電池のカバーガラスなどとして特に好適である。長期間にわたって発電効率を維持する上で有利だからである。

上記説明から明らかなように、本発明の一つの側面は、上記第1の板ガラスの組成において、酸化セリウム、酸化マンガン、酸化バナジウムをそれぞれ0.005%以下、0.03%以下、0.01%以下に制限した板ガラスに波長400nm以下の紫外線を照射する高透過板ガラスの製造方法である。これにより、例えば波長1000nmにおける光線透過率を0.1%以上上昇させることができ、また例えば22%以上のFeO比を22%未満とすることもできる。紫外線照射の光源は、特に制限されず、自然光に頼ってもよいが、紫外線ランプなどの人工光源を用いて出荷時に予め照射しておくことと当初から透過率が高い状態で使用する。

（第2の実施形態）

次に、本発明の第2の板ガラスについて説明する。

この板ガラスは、紫外線を可視光に効率よく変換できる高透過板ガラスである。紫外線を可視光へと変換する効率は、波長335nmの紫外線を照射したときの上記蛍光強度比を測定することにより評価できる  
5 (蛍光強度が高いほど可視光への変換効率も高い)。

所定の $T-F e_2 O_3$ 量を含む板ガラスにおける酸化セリウムの含有量と蛍光特性との関係を検討したところ、図1に示すように、 $T-F e_2 O_3$ が0.08%未満、例えば0.06%以下、好ましくは0.02%以下であって、酸化セリウムが0.025~0.20%、好ましくは  
10 は0.03~0.15%の範囲で高い蛍光強度比が得られた。

第2の板ガラスの好ましい一形態は、0.03~0.15%の酸化セリウムを含むし、蛍光強度比を15%以上とした高透過板ガラスである。さらに、0.05~0.12%の酸化セリウムを含むし、蛍光強度比が25%以上である高透過板ガラスとすれば、比較的高価な酸化セリウム  
15 を多量に用いることなく効率よく紫外線を可視光に変換できる。なお、蛍光強度比は、酸化鉄量( $T-F e_2 O_3$ )と酸化セリウムの含有量とに大きく影響されるが、これらのみにより定まるわけではなく、その他の微量成分や $F e O$ 比などにも影響を受けると考えられる。

この高透過板ガラスの端面から紫外線を入射させると、グラデーショ  
20 ンのついた蛍光発色が得られる。この蛍光発色は、インテリア用、商品陳列ケース用、展示物保護用などの用途に特に適している。また、上記高透過板ガラスを太陽電池パネル用基板やそのカバーガラスに用いると、発電への寄与がほとんどない紫外域のエネルギーを可視域の光に変化し、発電効率を高めることが可能となる。

25 上記説明から明らかなように、本発明の一つの側面は、第2の板ガラスに、波長400nm以下の紫外線を照射することにより、この紫外線

の一部を可視光に変換する高透過ガラス板の使用方法（蛍光を利用した光線の波長変換方法）である。

以下、上記両実施形態に共通する基礎ガラス成分などについて説明する。

- 5 基礎ガラス成分は、65～80%の $\text{SiO}_2$ 、0～5%の $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、0～7%の $\text{MgO}$ 、5～15%の $\text{CaO}$ 、10～18%の $\text{Na}_2\text{O}$ 、0～5%の $\text{K}_2\text{O}$ 、7～17%の $\text{MgO} + \text{CaO}$ （ただし、7%を含まず）、10～20%の $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 、0.05～0.3%の $\text{SO}_3$ 、が好ましい。また、10%より多い $\text{MgO} + \text{CaO}$ 、0.1%より多い $\text{SO}_3$ 、  
10 を含有することが好ましい。また、0.5%より多い $\text{MgO}$ を含有することが溶解性、成形性向上の観点から好ましい。また、0.5%より多い $\text{Al}_2\text{O}_3$ を含有することが、耐水性向上の観点から好ましい。

- 上記組成は、実質的にフッ素、酸化硼素、酸化バリウム、酸化ストロンチウムを含有しないことが好ましい。有害物の発生を防止し、溶解炉  
15 の劣化を抑制できるからである。また、酸化鉄、酸化セリウム、酸化マンガンを以外に実質的に着色成分を含有しないことが好ましい。

- 以上説明したように、本発明のまた別の側面は、本発明の高透過板ガラスの、インテリア用ガラス、商品陳列用ガラス、展示物保護ケースガラス、高透過窓ガラス、高透過鏡、太陽電池パネル用基板ガラス、太陽  
20 電池パネル用カバーガラス、太陽熱利用温水器用ガラス、太陽熱透過窓ガラスおよび平面ディスプレイ基板ガラスから選ばれるいずれかとしての使用、あるいは使用方法である。これにより、本発明の高透過板ガラスの高透過性、無着色性、波長変換特性などによる効果が大きく発揮されることになる。

- 25 本発明の無色高透過板ガラスは、特に制限されないが、バッチ原料を上部加熱タンク型熔融炉で熔融し、さらに清澄することが好ましい。溶

融および清澄を1つの窯槽内で行うと、板ガラスの製造コスト削減が可能となる。

以下、本発明の高透過板ガラスの組成限定理由について説明する。

酸化鉄は、ガラス中では $\text{Fe}_2\text{O}_3$ または $\text{FeO}$ の状態で存在する。 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ は紫外線吸収能を高める成分であり、 $\text{FeO}$ は熱線吸収能を高める成分である。実質的に無色で高い透過率を得るためには、 $\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ は0.02%以下、 $\text{FeO}$ は0.008%未満、 $\text{FeO}$ 比が40%未満の範囲とすることが必要である。 $\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{FeO}$ 、 $\text{FeO}$ 比が、それぞれの範囲の上限量以上では可視光透過率が低くなり過ぎるとともに、 $\text{FeO}$ により青色の色調が強くなる。

$\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ が0.005%未満の場合には、原料として鉄分の少ない高純度原料を使用する必要があり、コストが著しく上昇するため、 $\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ は0.005%以上が好ましい。

500～600nm付近における高い透過率と、適度な日射吸収を有することが望ましい非晶質シリコンを光電変換層に用いた太陽電池に用いる板ガラスの場合には、上記の $\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ 量の範囲で、 $\text{FeO}$ は0.003%より多く、 $\text{FeO}$ 比が22%以上であることが好ましい。

一方、1000nm付近における高い透過率が望ましい結晶質シリコンなどを光電変換層に用いた太陽電池に用いる板ガラスの場合には、上記の $\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ 量の範囲で、 $\text{FeO}$ は0.004%より少なく、 $\text{FeO}$ 比が22%未満であることが好ましい。

酸化セリウムは、 $\text{FeO}$ 、 $\text{FeO}$ 比を調整するのに有効な成分でもある。特に1000nm付近における高い透過率が望ましい場合に必要ない小さい $\text{FeO}$ 、 $\text{FeO}$ 比を達成するためには、一般には、酸化セリウムを0.02～0.25%添加するとよい。ただし、この場合は、用途によっては、図2に示したような紫外線による光線透過率の変化を考慮す

る必要がある。

$\text{SiO}_2$ はガラスの骨格を形成する主成分である。 $\text{SiO}_2$ が65%未満ではガラスの耐久性が低下し、80%を越えるとガラスの溶解が困難になる。

- 5  $\text{Al}_2\text{O}_3$ はガラスの耐久性、耐水性を向上させる成分であるが、5%を越えるとガラスの溶解が困難になる。耐久性、耐水性を向上するためには0.5%より多いことが好ましく、1.0~2.5%の範囲がより好ましい。

- 10  $\text{MgO}$ と $\text{CaO}$ とはガラスの耐久性を向上させるとともに、成形時の失透温度、粘度を調整するのに用いられる。 $\text{MgO}$ が7%を越えると失透温度が過度に上昇する。一方、 $\text{MgO}$ を適度に含有することで、失透温度を低く保つことが出来るため、0.5%より多いことが好ましく、2%以上がより好ましい。 $\text{CaO}$ が5%未満では溶解性が悪化し、15%を越えると失透温度が上昇するため、13%より少ないことが好ましい。

- 15  $\text{MgO}$ と $\text{CaO}$ の合計が7%以下ではガラスの耐久性が低下する。一方、17%を越えると失透温度が上昇するため、合計量は15%以下が好ましい。一方、 $\text{MgO}$ と $\text{CaO}$ の合計が少ない、例えば10%以下の場合、溶解性の悪化やガラス融液の粘度の上昇を補うために $\text{Na}_2\text{O}$ を多めとする必要があり、コストの上昇やガラスの化学的耐久性の低下を  
20 もたらず。このため、 $\text{MgO}$ と $\text{CaO}$ の合計は10%より多いことが好ましい。

- $\text{Na}_2\text{O}$ と $\text{K}_2\text{O}$ はガラスの溶解促進剤として用いられる。 $\text{Na}_2\text{O}$ が10%未満あるいは $\text{Na}_2\text{O}$ と $\text{K}_2\text{O}$ との合計が10%未満では溶解促進効果が乏しく、 $\text{Na}_2\text{O}$ が18%を越えるか、または $\text{Na}_2\text{O}$ と $\text{K}_2\text{O}$   
25 の合計が20%を越えるとガラスの耐久性が低下するため好ましくない。特に耐水性を要求される用途においては、 $\text{Na}_2\text{O}$ を15%以下が好ま

しく、14.5%以下にすることがより好ましい。また、 $K_2O$ は $Na_2O$ に比して原料が高価であるため、5%を越えるのは好ましくない。

5  $SO_3$ はガラスの清澄を促進する成分である。0.05%未満では通常の溶融方法では清澄効果が不十分となるため、0.1%より多いことが好ましい。一方、 $SO_3$ が0.3%を越えるとその分解により生成する $SO_2$ が泡としてガラス中に残留したり、溶存した $SO_3$ がリボイルにより泡を発生し易くなる。

10  $TiO_2$ は必須成分ではないが、本発明が目的とする光学特性を損なわない範囲で、紫外線吸収能を高めるためなどの目的に適当量加えることができる。量が多くなり過ぎるとガラスが黄色味を帯び易くなり、また500～600nm付近の透過率が低下するので、その含有量は0.2%未満の範囲で低く抑えることが好ましい。

15 本発明の目的が達成される限り、フッ素、酸化硼素、酸化バリウム、酸化ストロンチウムを含有させてもよいが、これらの成分は、コスト上昇や窯寿命、有害物の大気への放出などで好ましくない影響を及ぼすため、実質的に含有させないことが好ましい。

20 酸化剤を加える場合は、その効果および紫外吸収という別の好ましい効果から、上記に限定した範囲の酸化セリウムが好適である。しかし、その他の酸化剤、例えば酸化マンガンを1%以下の範囲で酸化セリウムと組み合わせて、あるいは単独で添加してもよい。

25 また、還元剤として $SnO_2$ を1%以下の範囲で添加してもよい。あるいはまた、本発明が目的とする高透過率を損なわない範囲であれば、着色剤として、 $Se$ 、 $CoO$ 、 $Cr_2O_3$ 、 $NiO$ 、 $V_2O_5$ 、 $MoO_3$ などその他の着色成分を少なくとも1種以上同時に添加しても構わない。しかし、これら着色剤の添加は色調を強くするとともに可視光透過率を低下させるため、その他の着色成分は、実質的に添加しないことが好ま

しい。

### 実施例

以下、本発明を実施例によりさらに詳細に説明するが、本発明は以下の実施例に制限されるものではない。

#### 5 (実施例 1 ～ 18)

酸化物に換算し、重量％で表示して表 1 ～ 表 3 に示した組成になる原料を、低鉄アルミナ含有ケイ砂、石灰石、ドロマイト、ソーダ灰、ボウ硝、酸化マグネシウム、酸化セリウム、二酸化マンガンおよび炭素系還元剤を適宜用いて調合し、この原料を電気炉中で 1450℃ に加熱、溶  
10 融した。4 時間溶融した後、ステンレス板上にガラス素地を流し出し、室温まで徐冷して、厚さ約 10 mm のガラスを得た。次いで、この板ガラスを 4.0 mm の厚さになるように研磨した。

こうして得た各板ガラスについて、光学特性として C 光源を用いて可視光透過率、主波長、刺激純度を測定し、併せて日射透過率を測定した。

15 また、各板ガラスに 335 nm の紫外線を照射し、各波長での発光強度を測定した。蛍光強度比 (395 nm での蛍光強度 / 600 nm での蛍光強度) を表 1 ～ 表 3 に併せて示す。さらに、耐水性を、JIS (日本工業規格: Japanese Industrial Standard) R 3502-1995 (3.1 項「アルカリ溶出試験」) に従って測定した。各板ガラスの耐水性は、  
20 この試験におけるアルカリ溶出量 ( $\text{Na}_2\text{O}$ ; 単位 mg) により評価できる。

以上の測定結果を表 1 ～ 表 3 に示す。



(表 1)

実施例	1	2	3	4	5	6
$\text{SiO}_2$	71.1	70.4	69.8	69.8	68.0	71.6
$\text{Al}_2\text{O}_3$	1.8	2.0	2.9	4.8	2.5	0.2
$\text{MgO}$	4.4	2.1	3.9	2.1	5.9	4.8
$\text{CaO}$	9.0	11.2	7.8	8.9	8.1	7.2
$\text{Na}_2\text{O}$	12.6	12.9	14.6	13.2	14.3	15.1
$\text{K}_2\text{O}$	0.8	1.1	0.7	0.9	0.9	0.9
$\text{SO}_3$	0.23	0.22	0.28	0.22	0.27	0.19
$\text{T} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$	0.019	0.019	0.018	0.018	0.016	0.016
$\text{TiO}_2$	0.04	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03
酸化セリウム	0	0	0	0	0	0
酸化マンガ	0	0	0	0	0	0
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
$\text{FeO}$	0.005	0.007	0.006	0.005	0.004	0.006
$\text{FeO}$ 比	26	37	33	28	25	38
可視光透過率	91.4	90.8	91.1	91.4	91.5	90.9
日射透過率	90.3	89.1	89.8	90.3	90.7	89.5
主波長	558	552	553	557	562	552
刺激純度	0.19	0.18	0.18	0.18	0.19	0.17
蛍光強度比	0	0	0	0	0	0
$\text{Na}_2\text{O}$ 溶出量	0.59	0.80	0.50	0.15	0.76	1.69

(表 2)

実施例	7	8	9	10	11	12
$\text{SiO}_2$	71.7	71.7	71.6	71.6	71.5	71.5
$\text{Al}_2\text{O}_3$	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
$\text{MgO}$	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2
$\text{CaO}$	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
$\text{Na}_2\text{O}$	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0
$\text{K}_2\text{O}$	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
$\text{SO}_3$	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
$\text{T-Fe}_2\text{O}_3$	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
$\text{TiO}_2$	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
酸化セリウム	0	0.04	0.06	0.10	0.14	0.20
酸化マンガン	0	0	0	0	0	0
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
$\text{FeO}$	0.004	0.003	0.003	0.002	0.002	0.001
$\text{FeO}$ 比	27	20	20	13	13	7
可視光透過率	91.2	91.6	91.6	91.7	91.6	91.6
日射透過率	90.0	90.7	90.6	91.0	91.0	91.3
主波長	554	565	565	570	571	573
刺激純度	0.19	0.20	0.20	0.20	0.24	0.30
蛍光強度比	2	21	31	28	16	11
$\text{Na}_2\text{O}$ 溶出量	0.58	0.58	0.58	0.58	0.59	0.59

(表 3)

実施例	13	14	15	16	17	18
SiO <sub>2</sub>	71.0	71.7	71.6	72.0	71.1	71.1
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.4	1.7	1.7	1.7	1.8	1.5
MgO	4.3	4.0	4.2	4.2	4.4	6.2
CaO	8.6	8.5	8.5	8.5	9.0	8.7
Na <sub>2</sub> O	13.5	13.0	13.0	12.5	12.6	11.1
K <sub>2</sub> O	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	1.0
SO <sub>3</sub>	0.22	0.23	0.20	0.21	0.23	0.23
T・Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.019	0.019	0.011	0.011	0.013	0.013
TiO <sub>2</sub>	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04
酸化セリウム	0.22	0.10	0.05	0.06	0.10	0.10
酸化マンガン	0	0.06	0	0.08	0	0
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
FeO	0.001	0.002	0.002	0.001	0.002	0.002
FeO比	5	11	18	9	15	15
可視光透過率	91.6	91.6	91.7	91.8	91.7	91.7
日射透過率	91.2	91.0	91.0	91.3	90.9	90.9
主波長	573	570	567	570	568	568
刺激純度	0.31	0.23	0.20	0.21	0.20	0.20
蛍光強度比	9	26	27	27	28	28
Na <sub>2</sub> O 溶出量	0.79	0.57	0.52	0.44	0.53	0.44

- 実施例 1～18 では、日射透過率が 87.5%以上（さらに 89.0%以上）、可視光透過率が 90.0%以上（さらに 90.5%以上）、主波長が 540～580 nm（さらに 545～575 nm）、刺激純度が 0.36%以下（さらに 0.33%以下）となっている。酸化セリウムを含まず、FeO比が 22%以上である実施例 1～7 では、刺激純度が 0.25%以下となって、より好ましい色調が得られている。0.02～0.25%の酸化セリウムが含有し、FeO比が 22%未満である実施例 8～18 では、日射透過率が 90.0%以上、可視光透過率が 90.5%以上となって、透過率がより高くなる傾向を示している。酸化セリウムを含む実施例 8～18 では、酸化セリウムの含有量が多い実施例 13 を

除いて、10%以上の蛍光強度比が得られている。

0.5%よりも多い $Al_2O_3$ を含有する実施例1~5, 7~18では、 $Na_2O$ 溶出量が1.0mg未満であり耐水性に優れている。なお、後述する実施例、参照例でも同様であるが、実施例1~18は、実質的に

- 5 フッ素、酸化バリウム、酸化ストロンチウムを含有しない組成を有する。  
(比較例1~4)

表4に、本発明に対する比較例の組成と光学特性を示す。ここでも組成は重量%で表示する。

(表4)

比較例	1	2	3	4
$SiO_2$	72.4	73.07	73.50	70.80
$Al_2O_3$	1.42	1.80	0.90	1.90
$MgO$	4.1	0.08	—	3.70
$CaO$	8.0	10.11	9.00	8.90
$SrO$	—	0.21	—	—
$Na_2O$	13.1	14.63	15.80	13.50
$K_2O$	0.72	0.01	0.29	0.60
$SO_3$	0.23	0.015	0.30	0.25
$T-Fe_2O_3$	0.10	0.010	0.1	0.09
$TiO_2$	0.03	—	0.04	—
酸化セリウム	—	—	—	0.20
$ZrO_2$	—	0.28	—	—
合計	100.08	99.935	99.93	99.94
$FeO$	0.027	—	0.028	—
$FeO$ 比	30	60	31	—
板厚(mm)	3.20	5.66	9.85	—
可視光透過率	90.1	90.8	89.9*	—
日射透過率	85.0	88.5	—	—
紫外線透過率	60.8	—	—	—
主波長	502	490.5	541	—
刺激純度	0.34	0.27	0.30	—
耐水性	0.51	0.68	1.14	—

\*：光源はA光源

比較例 1 は、典型的なソーダ石灰系板ガラスである。比較例 2 は上記特開平 7 - 2 9 8 1 0 号公報中の実施例、比較例 3 は上記特開平 8 - 4 0 7 4 2 号公報中の実施例、比較例 4 は上記特開平 5 - 2 2 1 6 8 3 号公報中の実施例である。

- 5 比較例 1 では、本発明の板ガラスと比較して日射透過率が低く、また可視光透過率も高くはない。比較例 2 では、主波長以外は本発明の板ガラスと同様の特性となっているが、通常の溶解炉では  $\text{FeO}$  比を 6 0 % まで高めることが出来ず、特殊な溶解炉を用いる必要があり、コスト的に見合わない。比較例 3 は、可視光透過率と刺激純度とから推定される
- 10 色調は通常ソーダ石灰系板ガラスとそれほど変わらない。また、 $\text{Na}_2\text{O}$  が 1 5 . 8 % と多いため、耐水性が 1 . 0 を越えており、耐水性を要求される用途には不適である。比較例 4 は、ガラスの光学特性が具体的に記載されていないが、記載されている分光透過率曲線から 4 0 0 nm の透過率を読みとると、比較のため併記されている通常のソーダ石灰系
- 15 ガラスのそれが約 8 7 % なのに対し、比較例 4 のガラスのそれは約 8 3 % となり、酸化セリウム の添加によって  $\text{FeO}$  含有量を下げた結果、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  が増加して可視短波長域の透過率の低いガラスとなっている。
- (実施例 1 9 ~ 3 0 / 参照例 1 ~ 6)

- 20 表 5 の組成となるように原料を混合した以外は、実施例 1 ~ 1 8 と同様に、厚さ 4 mm の板ガラスを得た。

- こうして得た各板ガラスに、J I S R 3 2 1 2 - 1 9 9 8 の 3 . 9 項「耐光性試験」(J I S R 3 2 0 5 - 1 9 9 8 でも引用)に規定されている条件に従って紫外線を照射した。この試験では、7 5 0 W  $\pm$  5 0 W の石英ガラス水銀灯またはこれに相当する光源を有する紫外線照射装置
- 25 内に、この光源から 2 3 0 mm の距離に供試体を配置し、装置内を 4 5  $^{\circ}\text{C}$   $\pm$  5  $^{\circ}\text{C}$  に保持しながら、供試体に 1 0 0 時間紫外線が照射される。

さらに、実施例 1～18 と同様にして、可視光透過率、主波長、刺激純度、日射透過率を、所定波長における透過率とともに測定した。これらの光学特性は、紫外線照射前後においてそれぞれ測定した。また、紫外線前後においてそれぞれ FeO 量を測定し、FeO 比の変化を求めた。

- 5 これらの結果を、表 5～表 9 に示す。ここでも、組成は、重量％表示である。

(表 5)

実施例	19		20		21		22	
S i O <sub>2</sub>	71.1		70.4		69.8		69.8	
A l <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.8		2.0		2.9		4.8	
M g O	4.4		2.1		3.9		2.1	
C a O	9.0		11.2		7.8		8.9	
L i <sub>2</sub> O	0		0		0		0	
N a <sub>2</sub> O	12.6		12.9		14.6		13.2	
K <sub>2</sub> O	0.8		1.1		0.7		0.9	
S O <sub>3</sub>	0.2		0.2		0.3		0.2	
T - F e <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.015		0.015		0.015		0.016	
T i O <sub>2</sub>	0.02		0.02		0.02		0.02	
酸化セリウム	0		0		0		0	
酸化バナジウム	0		0		0		0	
酸化マンガソ	0		0		0		0	
合計	99.9		99.9		100.0		99.9	
試験前後	前	後	前	後	前	後	前	後
F e O	0.003	0.002	0.003	0.002	0.003	0.002	0.003	0.002
F e O 比	17	11	17	14	17	11	16	11
可視光透過率	91.5	91.4	91.5	91.5	91.5	91.4	91.5	91.4
日射透過率	90.7	91.0	90.7	90.8	90.7	91.0	90.7	91.0
主波長	548	571	548	561	548	571	546	571
刺激純度	0.11	0.33	0.11	0.20	0.11	0.33	0.11	0.32
透 過 率	1000nm	90.1	91.0	90.1	90.4	90.1	91.0	90.1
	800nm	90.2	91.2	90.2	90.6	90.2	91.2	90.2
	600nm	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4
	400nm	91.2	90.5	91.2	90.9	91.2	90.5	91.2

(表 6)

実施例	23		24		25		26		
S i O <sub>2</sub>	68.0		71.6		71.8		71.8		
A l <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.5		0.2		1.7		1.7		
M g O	5.9		4.8		4.2		4.2		
C a O	8.1		7.2		8.5		8.5		
L i <sub>2</sub> O	0		0		0		0		
N a <sub>2</sub> O	14.3		15.1		13.0		13.0		
K <sub>2</sub> O	0.9		0.9		0.7		0.7		
S O <sub>3</sub>	0.3		0.2		0.1		0.1		
T - F e <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.019		0.019		0.006		0.008		
T i O <sub>2</sub>	0.02		0.02		0.02		0.02		
酸化セリウム	0		0		0		0		
酸化バナジウム	0		0		0		0		
酸化マンガソ	0		0		0		0		
合計	100.0		100.0		100.0		100.0		
試験前後	前	後	前	後	前	後	前	後	
F e O	0.003	0.002	0.003	0.002	0.002	0.001	0.002	0.001	
F e O比	14	9	14	9	29	19	24	15	
可視光透過率	91.5	91.4	91.5	91.4	91.6	91.5	91.6	91.4	
日射透過率	90.5	90.8	90.4	90.7	91.0	91.3	91.0	91.2	
主波長	541	570	540	570	564	572	562	572	
刺激純度	0.11	0.30	0.11	0.29	0.10	0.36	0.11	0.36	
透 過 率	1000nm	89.8	90.6	89.7	90.5	90.8	91.4	90.6	91.4
	800nm	90.0	91.0	90.0	90.9	90.6	91.4	90.5	91.4
	600nm	91.4	91.4	91.3	91.3	91.5	91.5	91.5	91.5
	400nm	91.1	90.5	91.1	90.5	91.2	90.5	91.2	90.5

(表 7)

実施例	27		28		29		30		
S i O <sub>2</sub>	71.8		71.8		72.4		71.8		
A l <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.7		2.2		1.4		1.7		
M g O	4.2		4.2		4.1		4.2		
C a O	8.5		8.5		8.0		8.5		
L i <sub>2</sub> O	0		2.0		0		0		
N a <sub>2</sub> O	13.0		105		13.1		13.0		
K <sub>2</sub> O	0.7		0.7		0.7		0.7		
S O <sub>3</sub>	0.1		0.1		0.2		0.1		
T - F e <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.010		0.012		0.016		0.018		
T i O <sub>2</sub>	0.02		0.02		0.02		0.02		
酸化セリウム	0		0		0		0		
酸化バナジウム	0		0		0		0		
酸化マンガソ	0		0		0		0		
合計	100.0		100.0		100.0		100.0		
試験前後	前	後	前	後	前	後	前	後	
F e O	0.002	0.001	0.002	0.001	0.003	0.002	0.003	0.002	
F e O比	20	13	18	12	16	11	16	11	
可視光透過率	91.6	91.4	91.6	91.4	91.5	91.4	91.5	91.4	
日射透過率	90.9	91.2	90.8	91.1	90.7	91.0	90.6	90.9	
主波長	559	572	556	572	546	571	543	570	
刺激純度	0.11	0.35	0.11	0.35	0.11	0.32	0.11	0.31	
透過率	1000nm	90.5	91.3	90.4	91.2	90.1	90.9	89.9	90.7
	800nm	90.5	91.3	90.4	91.3	90.2	91.2	90.1	91.0
	600nm	91.5	91.5	91.5	91.5	91.4	91.4	91.4	91.4
	400nm	91.2	90.5	91.2	90.5	91.2	90.5	91.1	90.5



(表 8)

参照例	1		2		3		
SiO <sub>2</sub>	71.7		71.7		71.7		
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.7		1.7		1.7		
MgO	4.2		4.2		4.2		
CaO	8.5		8.5		8.5		
Li <sub>2</sub> O	0		0		0		
Na <sub>2</sub> O	13.0		13.0		13.0		
K <sub>2</sub> O	0.7		0.7		0.7		
SO <sub>3</sub>	0.1		0.1		0.1		
T-Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.017		0.018		0.020		
TiO <sub>2</sub>	0.02		0.02		0.02		
酸化セリウム	0.10		0.10		0.10		
酸化バナジウム	0		0		0		
酸化マンガソ	0		0		0		
合計	100.0		100.0		100.0		
試験前後	前	後	前	後	前	後	
FeO	0.001	0.006	0.001	0.007	0.001	0.002	
FeO比	3	37	4	36	5	8	
可視光透過率	91.7	91.1	91.7	91.1	91.5	90.9	
日射透過率	91.1	88.3	91.0	88.3	90.7	88.9	
主波長	569	569	569	569	570	572	
刺激純度	0.20	0.40	0.22	0.42	0.33	0.30	
透 過 率	1000nm	91.7	87.4	91.6	87.3	91.1	88.3
	800nm	91.9	89.7	91.8	89.9	91.5	90.3
	600nm	91.7	91.1	91.7	91.2	91.5	91.0
	400nm	90.9	85.6	90.8	85.2	90.6	88.1

(表 9)

参照例	4		5		6		
S i O <sub>2</sub>	71.6		71.7		71.6		
A l <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.7		1.7		1.7		
M g O	4.2		4.2		4.2		
C a O	8.5		8.5		8.5		
L i <sub>2</sub> O	0		0		0		
N a <sub>2</sub> O	13.0		13.0		13.0		
K <sub>2</sub> O	0.7		0.7		0.7		
S O <sub>3</sub>	0.1		0.1		0.1		
T-F e <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.020		0.016		0.020		
T i O <sub>2</sub>	0.02		0.02		0.02		
酸化セリウム	0.10		0.10		0.10		
酸化バナジウム	0		0.05		0.05		
酸化マンガン	0		0.05		0.05		
合計	100		100		100		
試験前後	前	後	前	後	前	後	
F e O	0.001	0.006	0.003	0.007	0.001	0.005	
F e O比	4	28	17	42	4	24	
可視光透過率	91.5	90.7	91.1	83.7	91.0	90.4	
日射透過率	90.9	88.4	89.6	86.0	90.7	88.9	
主波長	570	573	564	547	576	578	
刺激純度	0.35	0.41	0.58	1.77	0.46	0.27	
透 過 率	1000nm	91.6	87.9	89.7	87.2	91.5	88.6
	800nm	91.6	90.4	90.8	89.0	91.7	90.3
	600nm	91.6	90.8	90.8	84.8	91.2	90.6
	400nm	90.7	86.1	86.8	84.3	90.4	88.1

T-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を0.02%以下とし、酸化セリウムなど酸化剤として作用する成分を含まない実施例19～30では、紫外線照射により、日射透過率が上昇し、90.0%以上（さらには90.5%以上）となっている。また、波長1000nmにおける透過率は、0.3%以上上昇している。可視光透過率は、やや低下する場合もあるが、それでも90.5%以上を保っている。これに対し、参照例1～6では、上記条件で紫外線を照射した後に、波長1000nmにおける透過率は低下し、いず

れも 90.0%未満となった。

なお、本発明は、その意図および本質的な特徴から逸れない限り、他の具体的な形態を含みうる。この明細書に開示されている形態は、すべての点で説明であって限定的なものではなく、本発明の範囲は上記説明  
5 ではなく以下に記載する請求の範囲により示されており、請求の範囲に記載の発明と均等の範囲にある変更すべてもここに包含されている。

## 請求の範囲

1. シリカを主成分とし、  
着色成分として、重量％で表示して、
  - 5 0.005%以上0.02%未満の $\text{Fe}_2\text{O}_3$ に換算した全酸化鉄（ $\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ ）、  
0.008%未満の $\text{FeO}$ 、  
0.25%以下の酸化セリウムを含有し、  
かつ $\text{Fe}_2\text{O}_3$ に換算した $\text{FeO}$ の $\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ に対する割合（ $\text{FeO}$   
10 比）が40%未満である組成からなることを特徴とする高透過板ガラス。
2. 4.0mmの厚みにおいて、  
日射透過率が87.5%以上、  
C光源を用いて測定した可視光透過率が90.0%以上、
  - 15 C光源を用いて測定した主波長が540～580nm、  
C光源を用いて測定した刺激純度が0.36%以下である請求項1に記載の高透過板ガラス。
3. 0.005%以下の酸化セリウムを含有し、
  - 20  $\text{FeO}$ 比が22%以上である組成からなり、  
刺激純度が0.25%以下である請求項2に記載の高透過板ガラス。
4. 0.02～0.25%の酸化セリウムを含有し、  
 $\text{FeO}$ 比が22%未満である組成からなり、
  - 25 日射透過率が90.0%以上、  
可視光透過率が90.5%以上である請求項2に記載の高透過板ガラス。

5. 0. 0 0. 5 %以下の酸化セリウム、  
0. 0 3 %以下の酸化マンガ、  
0. 0 1 %以下の酸化バナジウムを含有する組成からなる請求項 1 に記  
載の高透過板ガラス。

5

6. 波長 4 0 0 nm以下の紫外線に暴露することにより、暴露する前と  
比較して、4. 0 mmの厚みにおいて、1 0 0 0 nmの波長における光  
線透過率を 0. 1 %以上上昇させた請求項 5 に記載の高透過板ガラス。

10 7. 波長 4 0 0 nm以下の紫外線に暴露された後に、2 2 %未満の Fe  
O比を有する請求項 5 に記載の高透過板ガラス。

8. J I S R 3 2 1 2 に規定されている耐光性試験に従って紫外線照  
射を行ったときに、紫外線照射前と比較して、4. 0 mmの厚みにおい  
15 て、1 0 0 0 nmの波長における光線透過率が 0. 3 %以上上昇し、  
紫外線照射後において、  
日射透過率が 9 0. 0 %以上、  
可視光透過率が 9 0. 5 %以上、  
である請求項 5 に記載の高透過板ガラス。

20

9. シリカを主成分とし、着色成分として、重量%で表示して、  
0. 0 6 %以下の  $T-Fe_2O_3$  および  
0. 0 2 5 ~ 0. 2 0 %の酸化セリウムを含有し、  
波長 3 3 5 nmの紫外線を照射した時の波長 6 0 0 nmでの蛍光強度に  
25 対する波長 3 9 5 nmでの蛍光強度の比（蛍光強度比）が 1 0 %以上で  
あることを特徴とする高透過板ガラス。

10. 0.02%以下の $T-F e_2O_3$ を含有する請求項9に記載の高透過板ガラス。

11. 0.03~0.15%の酸化セリウムを含有し、

5 蛍光強度比が15%以上である請求項9に記載の高透過板ガラス。

12. 0.05~0.12%の酸化セリウムを含有し、

蛍光強度比が25%以上である請求項11に記載の高透過板ガラス。

10 13. 基礎ガラス成分として、重量%で表示して、

65~80%の $SiO_2$ 、

0~5%の $Al_2O_3$ 、

0~7%の $MgO$ 、

5~15%の $CaO$ 、

15 10~18%の $Na_2O$ 、

0~5%の $K_2O$ 、

7~17%の $MgO+CaO$ （ただし、7%を含まず）、

10~20%の $Na_2O+K_2O$ 、

0.05~0.3%の $SO_3$ 、

20 を含有する組成からなる請求項1または9に記載の高透過板ガラス。

14. 10%より多い $MgO+CaO$ 、

0.1%より多い $SO_3$ を含有する請求項13に記載の高透過板ガラス。

25 15. 0.5%より多い $MgO$ を含有する請求項13に記載の高透過板ガラス。

16. 0.5%より多い $Al_2O_3$ を含有する請求項13に記載の高透過板ガラス。

17. 実質的にフッ素、酸化硼素、酸化バリウム、酸化ストロンチウムを含有しない請求項13に記載の高透過板ガラス。

18. 酸化鉄、酸化セリウム、酸化マンガン以外に実質的に着色成分を含有しない請求項13に記載の高透過板ガラス。

10 19. 請求項1または9に記載の高透過板ガラスの、インテリア用ガラス、商品陳列用ガラス、展示物保護ケースガラス、高透過窓ガラス、高透過鏡、太陽電池パネル用基板ガラス、太陽電池パネル用カバーガラス、太陽熱利用温水器用ガラス、太陽熱透過窓ガラスおよび平面ディスプレイ基板ガラスから選ばれるいずれかとしての使用。

15

20. 請求項1または9に記載の高透過板ガラスの製造方法であって、バッチ原料を、上部加熱タンク型熔融炉において熔融および清澄することを特徴とする高透過板ガラスの製造方法。

20 21. 請求項5に記載の高透過板ガラスの製造方法であって、成形した高透過ガラス板に波長400nm以下の紫外線を照射することを特徴とする高透過板ガラスの製造方法。

22. 請求項9に記載の高透過板ガラスに波長400nm以下の紫外線を照射することにより、前記紫外線の一部を可視光に変換することを特徴とする高透過ガラス板の使用方法。

## 補正書の請求の範囲

[2001年8月10日(10.08.01)国際事務局受理:出願当初の請求の範囲1、2、9及び22は補正された;新しい請求の範囲23及び24が加えられた;他の請求の範囲は変更なし。(3頁)]

1. (補正後) シリカを主成分とし、  
着色成分として、重量%で表示して、
- 5 0.005%以上0.02%未満の $\text{Fe}_2\text{O}_3$ に換算した全酸化鉄(T- $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )、  
0.008%未満の $\text{FeO}$ 、  
0.25%以下の酸化セリウムを含有し、  
かつ $\text{Fe}_2\text{O}_3$ に換算した $\text{FeO}$ のT- $\text{Fe}_2\text{O}_3$ に対する割合( $\text{FeO}$   
10 比)が40%未満である組成からなり、  
4.0mmの厚みにおいて日射透過率が87.5%以上であることを特徴とする高透過板ガラス。
2. (補正後) 4.0mmの厚みにおいて、  
C光源を用いて測定した可視光透過率が90.0%以上、
- 15 C光源を用いて測定した主波長が540~580nm、  
C光源を用いて測定した刺激純度が0.36%以下である請求項1に記載の高透過板ガラス。
3. 0.005%以下の酸化セリウムを含有し、  
 $\text{FeO}$ 比が22%以上である組成からなり、
- 20 刺激純度が0.25%以下である請求項2に記載の高透過板ガラス。
4. 0.02~0.25%の酸化セリウムを含有し、  
 $\text{FeO}$ 比が22%未満である組成からなり、  
日射透過率が90.0%以上、  
可視光透過率が90.5%以上である請求項2に記載の高透過板ガラス。



5. 0. 0 0 5 %以下の酸化セリウム、  
0. 0 3 %以下の酸化マンガ、  
0. 0 1 %以下の酸化バナジウムを含有する組成からなる請求項 1 に記載の高透過板ガラス。
- 5 6. 波長 4 0 0 nm以下の紫外線に暴露することにより、暴露する前と比較して、4. 0 mmの厚みにおいて、1 0 0 0 nmの波長における光線透過率を0. 1 %以上上昇させた請求項 5 に記載の高透過板ガラス。
7. 波長 4 0 0 nm以下の紫外線に暴露された後に、2 2 %未満の Fe O比を有する請求項 5 に記載の高透過板ガラス。
- 10 8. J I S R 3 2 1 2 に規定されている耐光性試験に従って紫外線照射を行ったときに、紫外線照射前と比較して、4. 0 mmの厚みにおいて、1 0 0 0 nmの波長における光線透過率が0. 3 %以上上昇し、紫外線照射後において、  
日射透過率が9 0. 0 %以上、
- 15 可視光透過率が9 0. 5 %以上、  
である請求項 5 に記載の高透過板ガラス。
9. (補正後) シリカを主成分とし、着色成分として、重量%で表示して、  
0. 0 0 5 ~ 0. 0 6 %の  $T-Fe_2O_3$  および
- 20 0. 0 2 5 ~ 0. 2 0 %の酸化セリウムを含有し、  
波長 3 3 5 nmの紫外線を照射した時の波長 6 0 0 nmでの蛍光強度に対する波長 3 9 5 nmでの蛍光強度の比 (蛍光強度比) が1 0 %以上であり、  
4. 0 mmの厚みにおいて日射透過率が8 7. 5 %以上であることを特徴とする高透過板ガラス。
- 25

16. 0.5%より多い $Al_2O_3$ を含有する請求項13に記載の高透過板ガラス。
17. 実質的にフッ素、酸化硼素、酸化バリウム、酸化ストロンチウムを含有しない請求項13に記載の高透過板ガラス。
- 5 18. 酸化鉄、酸化セリウム、酸化マンガン以外に実質的に着色成分を含有しない請求項13に記載の高透過板ガラス。
19. 請求項1または9に記載の高透過板ガラスの、インテリア用ガラス、商品陳列用ガラス、展示物保護ケースガラス、高透過窓ガラス、高透過鏡、太陽電池パネル用基板ガラス、太陽電池パネル用カバーガラス、
- 10 太陽熱利用温水器用ガラス、太陽熱透過窓ガラスおよび平面ディスプレイ基板ガラスから選ばれるいずれかとしての使用。
20. 請求項1または9に記載の高透過板ガラスの製造方法であって、バッチ原料を、上部加熱タンク型熔融炉において熔融および清澄することを特徴とする高透過板ガラスの製造方法。
- 15 21. 請求項5に記載の高透過板ガラスの製造方法であって、成形した高透過ガラス板に波長400nm以下の紫外線を照射することを特徴とする高透過板ガラスの製造方法。
22. (補正後) 請求項9に記載の高透過板ガラスに波長400nm以下の紫外線を照射することにより、前記紫外線の一部を可視光に変換する
- 20 ことを特徴とする高透過板ガラスの使用方法。
23. (追加) 0.05%未満の $TiFe_2O_3$ を含有する請求項9に記載の高透過板ガラス。
24. (追加) 4.0mmの厚みにおいて刺激純度が0.36%以下である請求項9に記載の高透過板ガラス。

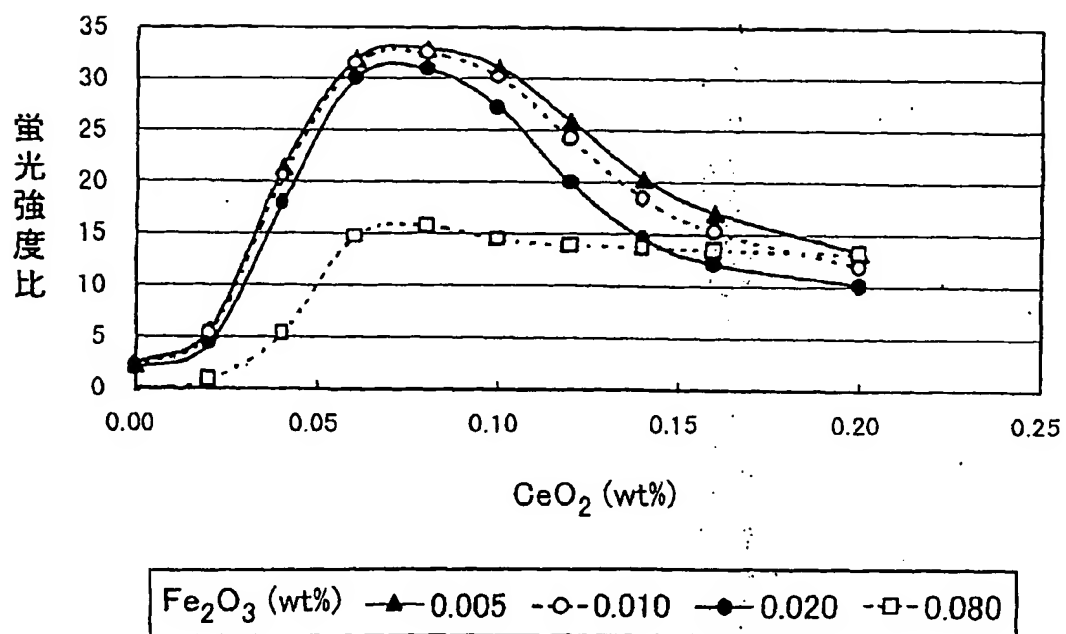


FIG. 1

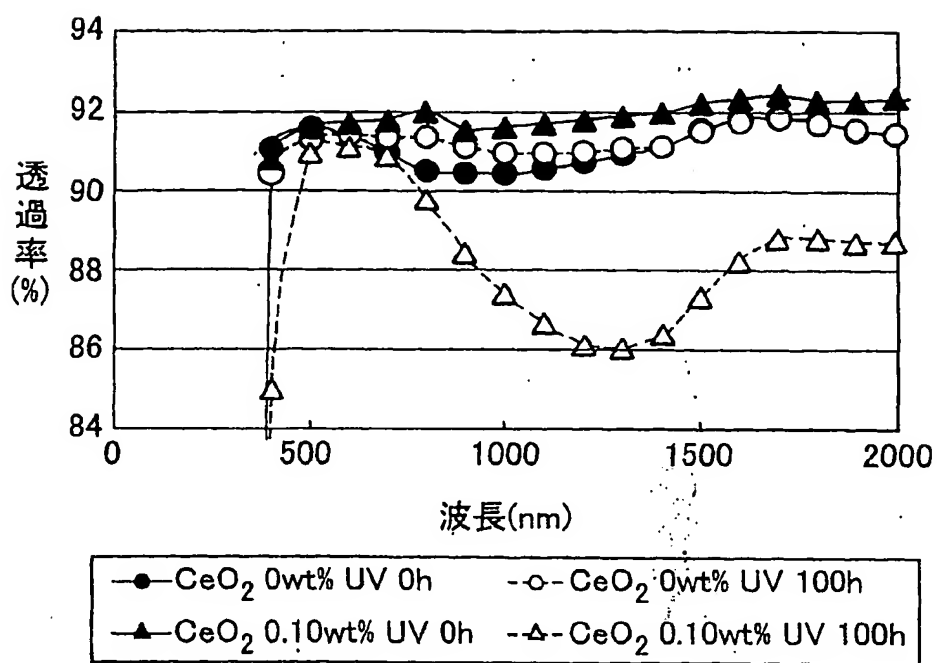


FIG. 2

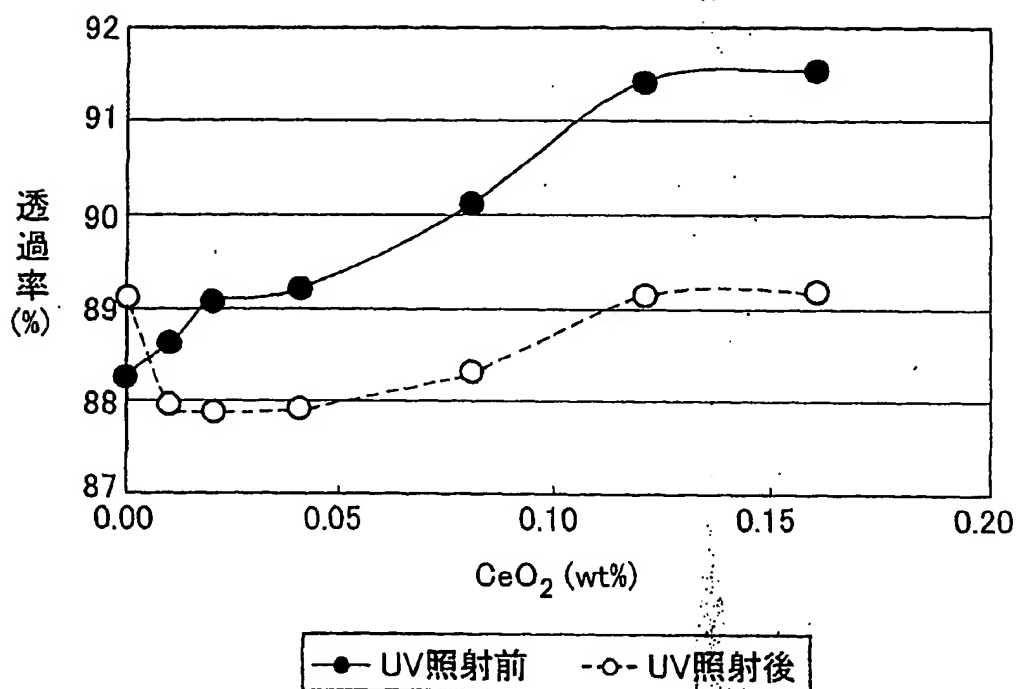


FIG. 3